



ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS
CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Sistema de comunicación radial troncalizado digital para las comisarias del Frente
Policial del Vraem

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Maestro en Ingeniería de Sistemas con Mención en Tecnologías de la Información

AUTOR:
Churapa Moya, Niwvert Forti (ORCID: 0000-0001-5675-2189)

ASESOR:
Dr. Martínez López, Edwin Alberto (ORCID: 0000-0002-1769-1181)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Sistema de información y comunicaciones

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria:

A mi madre Lis, por su apoyo incondicional en todo momento y circunstancia, su sacrificio e infinito amor.

A mi padre Fortunato, quien me guío e influyó para escoger mi carrera, me enseñó la realidad de las cosas y del mundo, me brindó la oportunidad de iniciarme al mundo laboral y obtener una visión diferente, por su convicción, su tenacidad serán mi motivación y ejemplo a seguir.

A mis hijos Kate, Nazly y Mateo, por darme su infinito amor y ser la razón de mi vida.

Agradecimiento:

A Dios y a mis padres, ya que sin ellos nada de esto habría sido posible. A mi familia, que me acompañó desde mi infancia ofreciéndome su apoyo, ayuda incondicional, y haber dado la mejor educación en casa e instituciones educativas.

A mis compañeros, que en algún momento de esta carrera me apoyaron y ayudaron para alcanzar la meta. A los efectivos policiales de la División de Telecomunicaciones DIRTIC-PNP, por brindarme las facilidades para realizar el presente estudio.

A mi Tutor Edwin Alberto Martínez López, por guiarme en la elaboración del presente proyecto.

Índice de contenidos

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria:	ii
Agradecimiento:	iii
Página del jurado	103
Declaratoria de autenticidad	104
Índice	iv
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	16
2.1. Tipo y diseño de investigación	16
2.2. Escenario de estudio	18
2.3. Participantes (Características)	18
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
2.5. Procedimiento	19
2.6. Método de análisis de información	20
2.7. Aspectos éticos	21
III. RESULTADOS	22
IV. DISCUSIÓN	36
V. CONCLUSIONES	43
VI. RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS	45
ANEXOS	50
Anexo 1: Matriz de Categorización	50
Anexo 2: Guía de entrevista semi estructuradas	51
Anexo 3: Matriz de desgravación de la entrevista	52
Anexo 4: Matriz de codificación de la entrevista	59
Anexo 5: Matriz de entrevistados y conclusiones	69
Anexo 6: Guía de Observación	74
Anexo 7: Ficha de Análisis Documental	75
Anexo 8: Otras evidencias	76
Anexo 8: Propuesta de estudio	77
	iv

Índice de tablas	Pág.
Tabla 1: Especificaciones Técnicas del Sistema de Control	82
Tabla 2: Especificaciones Técnicas de la administración de red según estándar	84
Tabla 3: Especificaciones Técnicas, repetidoras y sistema de control	86
Tabla 4: Requerimiento específico de la red IP	90
Tabla 5: Especificaciones Técnicas para radios portátiles VHF con pantalla	91
Tabla 6: Especificaciones Técnicas para radios móviles VHF	93
Tabla 7: Especificaciones Técnicas para radios bases VHF	95
Tabla 8: Especificaciones Técnicas para equipos repetidor digital DMR	99
Tabla 9: Cantidad de equipamiento	80

Índice de figuras	Pág.
Figura 1: Triangulación a la observación de la unidad de estudio	25
Figura 2: Triangulación del análisis documental	28
Figura 3: Triangulación de las entrevistas semi estructuradas	33
Figura 4: Triangulación de las técnicas utilizadas.	35
Figura 5: Sitios de repetición y enlaces	77
Figura 6: Resultado de radio enlaces	79
Figura 7: Consolidado de elementos y componentes del sistema	80

RESUMEN

El presente estudio se centró en diseñar un sistema de comunicación radial troncalizado digital para las comisarías del Frente Policial del Vraem, esta investigación tuvo un enfoque cualitativo con paradigma interpretativo, asimismo, es de tipo aplicada tecnológica, se consideró el diseño de investigación acción, respecto al tiempo fue transversal, además para el desarrollo se consideró a los participantes, tres técnicos especialistas, efectivos policiales de la DIVTEL PNP que a la vez conforman el escenario de estudio, para la recopilación de información se utilizó las técnicas siguientes; la Entrevista semi estructurada, la Observación y el Análisis Documental, con sus respectivos instrumentos, de esta manera se identificó la tecnología DMR como la más adecuada para garantizar los servicio de voz, datos y geo posicionamiento GPS, además al ser interoperable permite la integración con otros sistemas, pertenecientes a las diferente entidades del estado.

Se simuló el sistema de comunicación radial con el software libre no licenciado Radio Mobile y el Google Earth, se determinó las ubicaciones de los sitios de repetición, terminales de radios VHF, se dimensionó los elementos y componentes del sistema, se validó los parámetros óptimos para establecer radio enlaces permanentes, de esta manera se concluyó que por las condiciones geográficas y la seguridad en las comunicaciones el diseño propuesto es la más adecuada para el control y monitoreo del personal policial, las comunicaciones radiales durante el servicio policial y la seguridad ciudadana en la jurisdicción del Frente Policial Vraem, asimismo, se recomendó al Jefe de la Oficina de Tecnología de la Información y Comunicaciones del Frente Policial Vraem considere los costos de soporte técnico, mantenimiento preventivo mantenimiento correctivo, transferencia y actualizaciones tecnológicas como factor de evaluación para determinar la viabilidad económica.

Palabras claves: Troncalizado, digital, DMR, GPS, Control y monitoreo, Seguridad Ciudadana.

ABSTRACT

The present study focused on designing a digital trunked radial communication system for the police stations of the Vraem Police Front, this research had a qualitative approach with an interpretive paradigm, it is also of an applied technological type, the action research design was considered, with respect to At the same time, it was cross-sectional. In addition, for development, the participants were considered three technical specialists, police officers from the DIVTEL PNP, who at the same time make up the study scenario. For the collection of information, the following techniques were used; The semi-structured Interview, Observation and Document Analysis, with their respective instruments, in this way DMR technology was identified as the most appropriate to guarantee voice, data and GPS geolocation services, also being interoperable, it allows integration with other systems, belonging to the different state entities.

The radio communication system was simulated with the unlicensed free software Radio Mobile and Google Earth, the locations of the repetition sites, VHF radio terminals were determined, the elements and components of the system were dimensioned, the optimal parameters for establish permanent radio links, in this way it was concluded that due to geographical conditions and security in communications, the proposed design is the most appropriate for the control and monitoring of police personnel, radio communications during the police service and citizen security in the The jurisdiction of the Vraem Police Front, likewise, the Chief of the Information and Communications Technology Office of the Vraem Police Front was recommended to consider the costs of technical support, preventive maintenance, corrective maintenance, transfer and technological updates as an evaluation factor to determine the viability, economic.

Keywords: Trunk, digital, DMR, GPS, Control and monitoring, Citizen Security.